PH-A280 シリーズ
取扱説明書

本製品をご使用にあたって

ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。
注意事項を十分に留意の上、製品をご使用下さい。ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などの恐れがあります。

⚠ 危険

引火性のあるガスや発火性の物質がある場所でご使用しないで下さい。

⚠ 警告

- 通電中や電源を切った直後は、製品本体表面及び内部の部品には、高電圧及び高温の箇所があり、感電や火傷の恐れがあります。触れないで下さい。触れると感電や火傷の恐れがあります。
- 通電中は、顔や手を近づけないで下さい。不測の事態により、けがをする恐れがあります。
- 製品の改造・分解・カバーの取り外しは、行わないで下さい。感電や故障の恐れがあります。なお、加工・改造後の責任は負いません。
- 煙が出たり、変な臭いや異音がするなどの状態のまま使用しないで下さい。感電・火災の発生原因となる事があります。このような場合、弊社にご相談下さい。お客様が修理することは、危険ですから絶対に行わないで下さい。
- 結露した状態でご使用しないで下さい。感電、火災の発生原因となる事があります。
- 開口部から製品内部に物を差し込んだり、落としたりしないで下さい。このような状態で使用された場合、故障や火災の発生原因となる可能性があります。又、落下した製品はご使用しないで下さい。

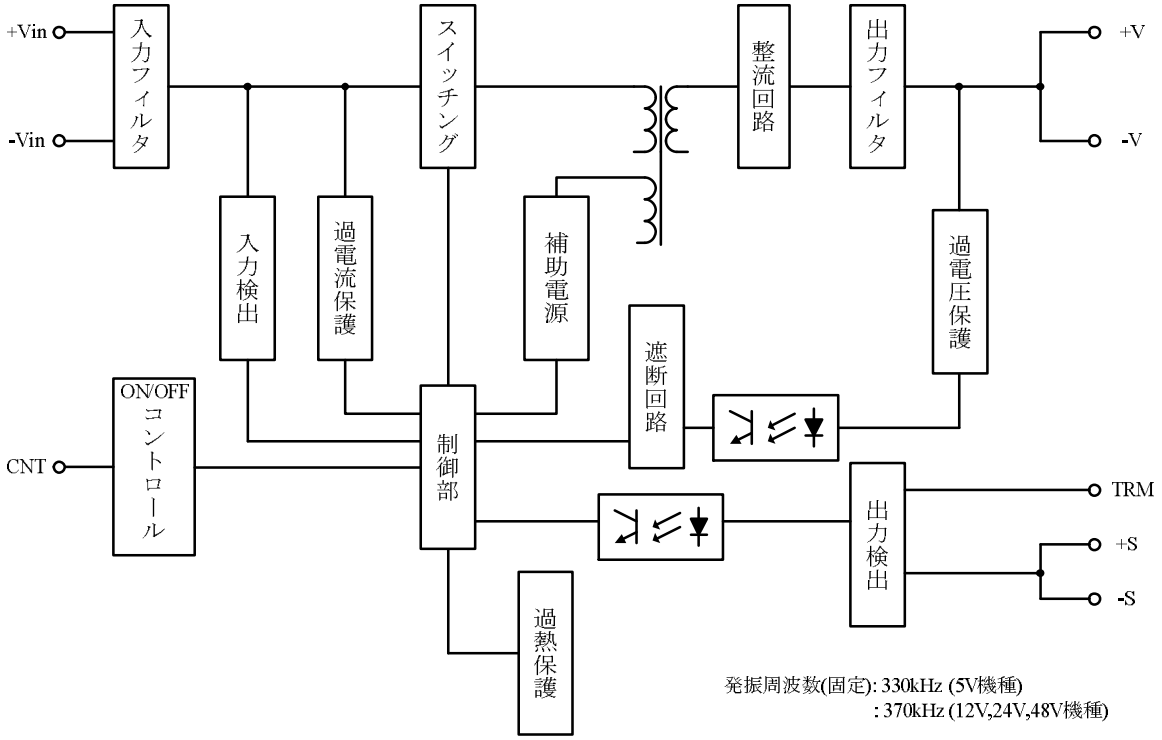
⚠ 注意

- 本製品は、電子機器組込み用に設計・製造され、又、サービスエンジニアのみ接触する事ができるよう設計されております。
- 入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 入力電圧・出力電流・出力電力及びベースプレート温度・周囲温度・湿度は、仕様規格内でご使用下さい。仕様規格外でのご使用は、製品の破損または不安定動作を招きます。
- 水分や湿気による結露の生じる環境での使用及び保管はしないで下さい。このような環境での使用は、防水処置を施して下さい。
- 強電磁界・腐食性ガス等の特殊な環境や導電性異物が入るような環境ではご使用しないで下さい。
- 製品は偶発的または予期せぬ状況により故障する場合がありますので、非常に高度な信頼性が必要な応用機器(原子力関連機器・交通制御機器など)にお使いになる場合は機器側にてフェイルセーフ機能を確保して下さい。
- 出力端子及び信号端子には、外部からの異常電圧が加わらない様にご注意下さい。特に出力端子間に逆電圧または定格電圧以上の過電圧を印加すると、電源内部に破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。
- IEC/UL/CSA60950-1の評価において安全性を確認しておりますが、出力過負荷又は短絡状態でのご使用はお避け下さい。製品が故障する恐れがあります。
- 特に、30秒以上の過電流･短絡状態での動作は避けて下さい。発煙･発火･破損･絶縁不良の恐れがあります。
- 本製品は安全規格取得に際して、＋Vin端子の接地を考慮しておりません。
- 出力電圧をSELVとする場合には、必ずベースプレートを保護接地して下さい。接地されない場合には、2次側に接触出来ない様に充分な保護をして下さい。
- 本製品は、故障状態において出力電圧がSELVを越えてしまう可能性があります。SELVを維持する際には、貴社製品内に組込まれる際、2次側を保護接地して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数は参考値です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。尚、特許、実用新案等については責任を負いかねますのでお客様において十分調査をお願い致します。
- 各種安全規格の取得及び安全を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用下さい。又、ヒューズ選定の際には、必ず速断型（ファストブロー型）をご選定下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるための最新のデータシート等をご参照下さい。

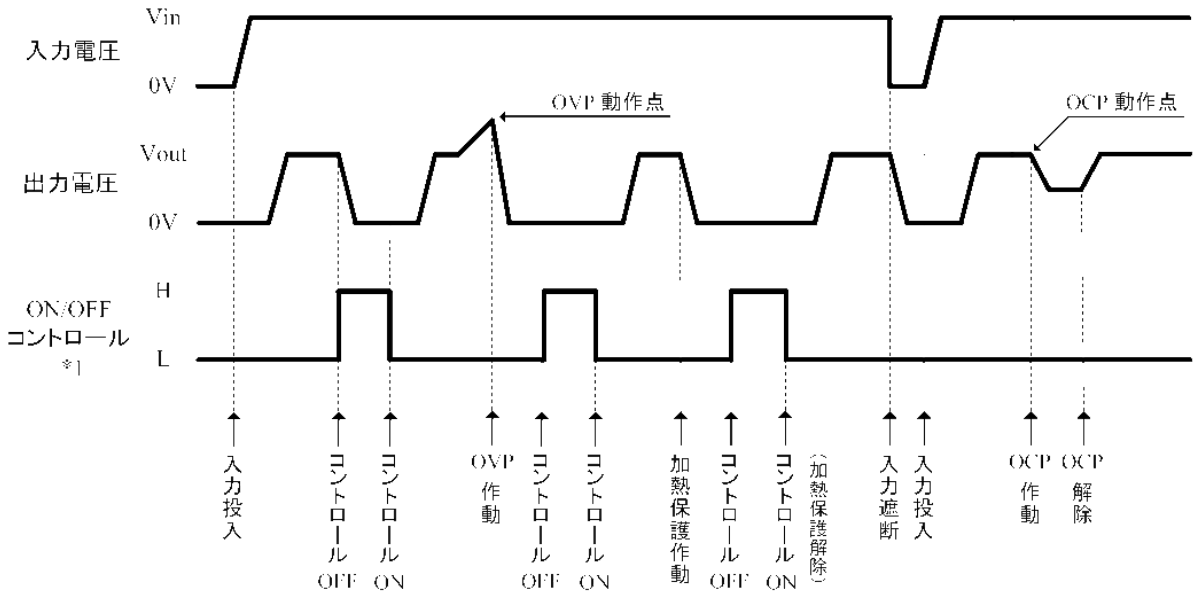
備考：ＣＥマーキング

本取扱説明書に記載されている製品に表示されている CE マーキングは欧州の低電圧指令に従っているものです。

1．ブロックダイヤグラム

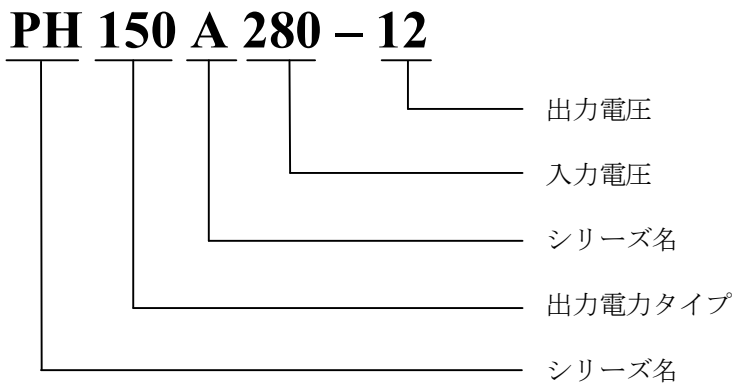


2．シーケンスタイムチャート

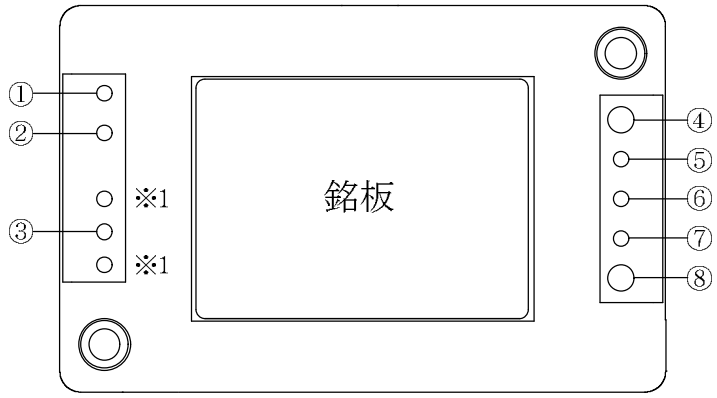


*1 レベル:4V≦H≦35V またはオープン、0V≦L≦0.8V またはショート

３．型名呼称方法



４．端子説明



① －Vin ：－入力端子
② CNT ：ON/OFF コントロール端子
③ ＋Vin ：＋入力端子
④ －V ：－出力端子
⑤ －S ：－リモートセンシング端子
⑥ TRM ：出力電圧外部可変用端子
⑦ ＋S ：＋リモートセンシング端子
⑧ ＋V ：＋出力端子

・ベースプレートは、M3 取付けタップを介して FG（フレームグランド）と接続できます。
・＋Vin、－Vin、＋V、－V は接触抵抗を考慮して接続して下さい。
・※1：端子ピンはありません。

５．端子接続方法

PH-A280 シリーズをご使用にされるためには、図 5-1 の接続と外付け部品が必要です。
間違った接続をしますと、電源は故障することがあります。配線には十分ご注意願います。
また、PH-A280 シリーズは、コンダクションクーリング方式です。ヒートシンク、ファン等で放熱して下さい。ヒートシンク選定、放熱設計につきましては、パワーモジュールアプリケーションノートをご覧下さい。

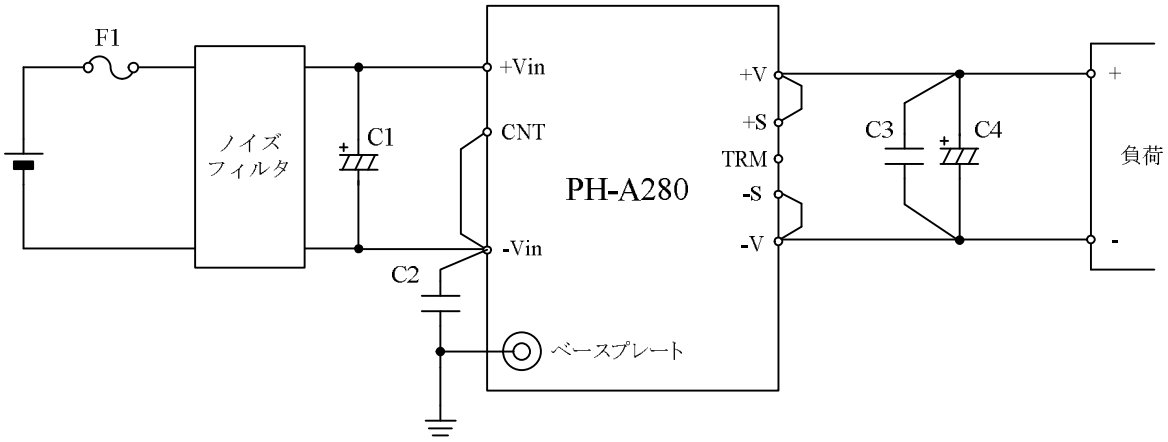


図 5-1　基本的な接続

F1：入力ヒューズ

PH-A280 シリーズにはヒューズが内蔵されておりません。
各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。
尚、ヒューズは速断型（ファストブロー型）を 1 台毎に付けてご使用下さい。
また、ヒューズは－Vin 側をグランドとする場合には＋Vin 側に、＋Vin 側をグランドとする場合には－Vin 側に取り付けて下さい。（ただし、先述したとおり、安全規格取得に際して、＋Vin 側の接地は考慮しておりませんのでご注意ください。）

入力ヒューズ推奨電流定格
PH-A280：2A 以下

入力ヒューズ選定の際には実際に使用される入力電圧最大値にマージンを考慮してご選定下さい。また、入力投入時にサージ電流（突入電流）が流れますのでヒューズの I^2t 耐量をご確認ください。

C1：

入力ラインのインダクタンス成分等による電源への影響を防ぐために、＋Vin 端子、－Vin 端子間に電解コンデンサを付加して下さい。
また、電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。等価直列抵抗が大きい場合（特に周囲温度が低温の場合）は入力遮断時に、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意下さい。

推奨容量値：22μF 以上

また、電解コンデンサ選定の際には実際に使用される入力電圧最大値にマージンを考慮してご選定下さい。

注）１．温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（ニチコン製　CY シリーズ相当品）
２．周囲温度が－20℃以下となる場合、等価直列抵抗を低減させる為、上記のコンデンサを 2 個以上並列に付加して下さい。
３．入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、電源の動作が不安定になる場合があります。そのような場合は C1 の容量値を上記よりも大きくして下さい。
４．入力投入の際、入力ラインのインダクタンス成分により入力電圧の数倍のサージ電圧が発生し電源が破損する恐れがあります。電源入力端子に電解コンデンサを追加するなどしてサージ電圧を吸収して下さい。
また、入力電圧の立ち上がりが急峻な場合、入力電圧の傾きを dv/dt=20V/μs 以下となるように電解コンデンサを追加して下さい。

C2：

電源の安定動作のために、－Vin 端子とベースプレート間に、470pF 以上の高耐圧のセラミックコンデンサを電源のなるべく近くに付加して下さい。但し、出力端子とベースプレート間に外付け FG コンデンサをご使用になられない場合には 4200pF 以下でご選定ください。外付けで FG コンデンサをご使用になられる場合は 6-21.耐電圧「外付け部品込での耐電圧」に記載の注意事項を考慮のうえご選定ください。
また、プリント基板の配線方法等によりノイズが大きかったり安定動作しなかったりする場合がありますのでご注意下さい。そのような場合には C2 の容量値を大きくするか、C1 の直前にコモンモードチョークコイルを付加することでも対策が可能です。EMS 対策のためにも、コモンモードチョークコイルを付加することを推奨します。また、電源を複数台にてご使用の場合は各々に付加して下さい。

推奨耐電圧：2.5kVac 以上

C3 ：

出力スパイクノイズ電圧低減のため、電源のできるだけ近くにセラミックコンデンサを付加して下さい。（推奨 2.2μF）
また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

C4：

安定動作の為、＋V 端子、－V 端子間に電解コンデンサを付加して下さい。推奨容量値については、表 5-1 をご参照下さい。
電解コンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により出力リップルに影響が出ることがありますのでご注意下さい。
負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくする事が出来ます。

表 5-1　C4：外付け電解コンデンサ推奨容量値

出力電圧	C4
5V	10V 2,200μF
12V	25V 560μF
24V	50V 220μF
48V	50V 220μF × 2直列

注）１．温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（日本ケミコン製 LXY シリーズ相当品）
２．周囲温度が－20℃以下となる場合、等価直列抵抗を低減させる為、上記のコンデンサを 3 個以上並列に付加して下さい。
３．ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容リップル電流値を超えないようにご注意下さい。

● 入力の逆接続

入力の極性を間違えますと電源が破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。
保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。

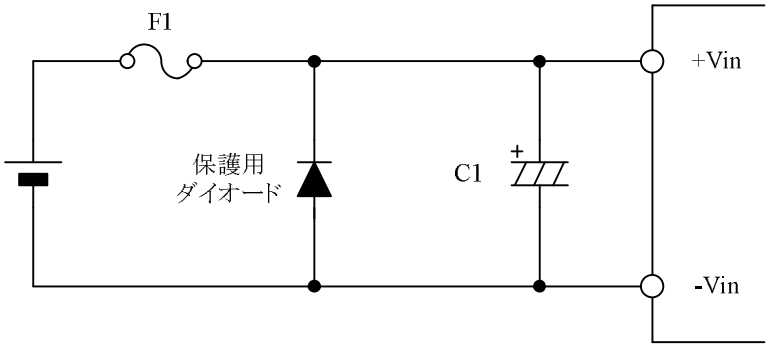


図 5-2　入力の逆接続保護

６．機能説明及び注意点

6-1. 入力電圧範囲

PH-A280 シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲：200 – 425VDC

入力電圧には、下図 6-1 の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧(Vrpl)が含まれる場合があります。このような場合には、リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧：20Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなることがあります。
また、入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意下さい。
尚、入力電圧波形の最大値・最小値が上記入力電圧範囲外とならないようご注意下さい。

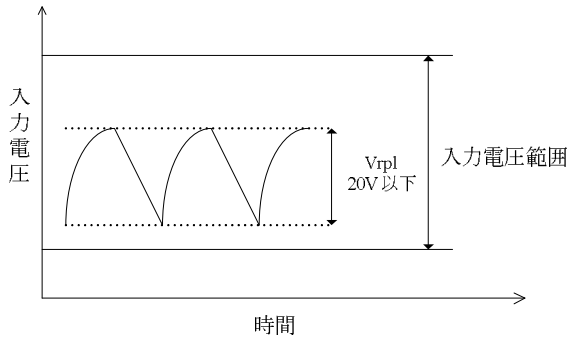


図 6-1　入力リップル電圧

6-2. 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付けにより、出力電圧を下記の範囲内で変える事が出来ます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作する場合がありますのでご注意下さい。

出力可変範囲
5V ： 定格出力電圧の－20% - +20%
12V,24V,48V：定格出力電圧の－20% - +10%

尚、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減させて下さい。
また、出力電圧を減少させた場合の出力電流は最大出力電流の仕様規格値となりますのでご注意下さい。
図 6-2、図 6-4 の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシング機能を使用することができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「6-10. リモートセンシング」をご参照下さい。

●抵抗および可変抵抗の外付けによる可変
(1)出力電圧を低く設定する場合
(1-1) 最大出力電流
使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

(1-2) 抵抗接続方法
TRM 端子と＋S 端子間に外付け可変抵抗器 Radj(down)を接続します。

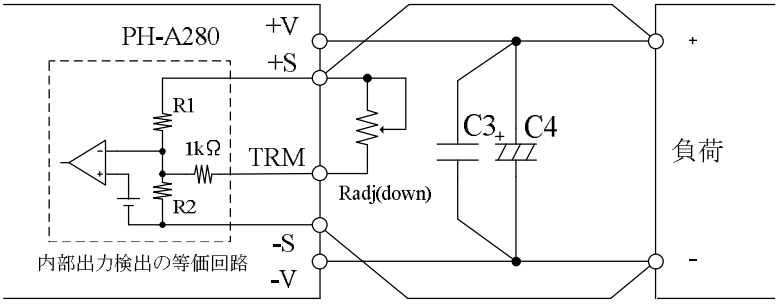


図 6-2　可変抵抗接続(1)

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$Radj(down) = \left(\frac{R1^2 - (R1^2 + R1 + R1 \times R2 + R2) \times (\Delta(\%)/100)}{(R1+R2) \times (\Delta(\%)/100)} \right) \quad [k\Omega]$$

Radj(down)： 外付け可変抵抗値
△(%)： 定格出力電圧に対する出力電圧変化率
例） 12V 定格を 10.8V に設定時は－10%で、△(%)＝10(%)となります。
R1 ： 内部抵抗（表 6-1 参照下さい）
R2 ： 内部抵抗（表 6-1 参照下さい）

表 6-1　電圧別内部抵抗表

	5V	12V	24V	48V
R1	2.71k	10.285k	23.3k	56.32k
R2	2.7k	2.7k	2.7k	3.09k

図 6-3 は、△(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

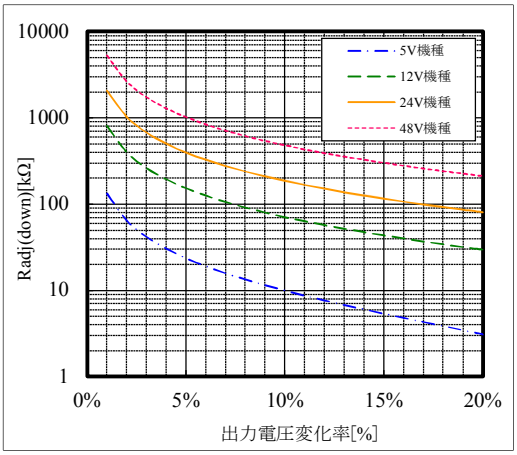


図 6-3　△(%)対外付け抵抗(1)

(2) 出力電圧を高く設定する場合（TRM と－S 間に抵抗接続する場合）

(2-1) 最大出力電流

使用できる最大出力電流＝最大出力電力の仕様規格値÷設定出力電圧（最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。）

(2-2) 抵抗接続方法

TRM 端子と－S 端子間に外付け可変抵抗器 Radj(up)を接続します。

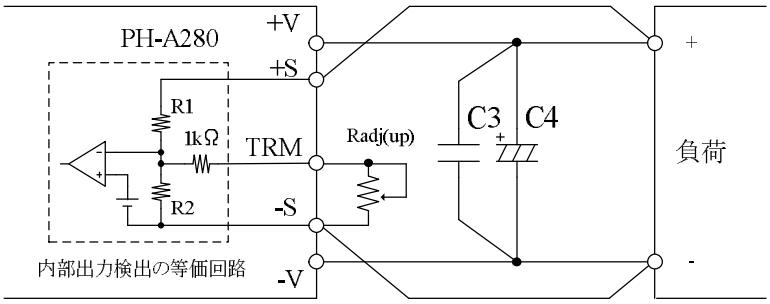


図 6-4　可変抵抗接続(2)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$Radj(up) = \left(\frac{R1 \times R2}{(R1+R2) \times (\Delta(\%)/100)} - 1 \right) \ [k\Omega]$$

Radj(up)　：外付け可変抵抗値

△(%)：定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例）12V 定格を 13.2V に設定時は＋10%で、△(%)＝10(%)となります。

R1 ： 内部抵抗（表 6-1 参照下さい）

R2 ： 内部抵抗（表 6-1 参照下さい）

図 6-5 は、△(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

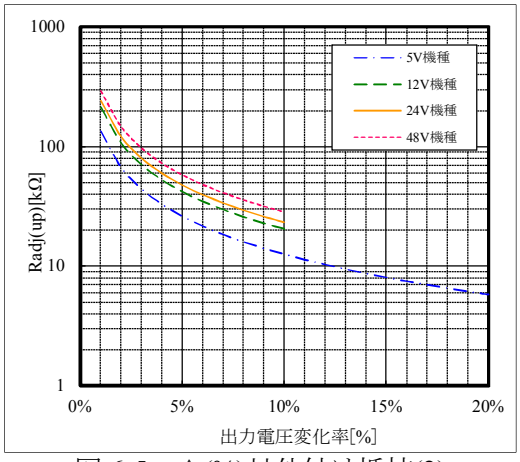


図 6-5　△(%)対外付け抵抗(2)

(3)可変範囲内で出力電圧を調整する場合（TRM と＋S 間および＋S と＋V 間に抵抗接続する場合）

(3-1) 最大出力電流

出力電圧を低く設定する場合

使用できる最大出力電流は仕様規格値となります。

出力電圧を高く設定する場合

使用できる最大出力電流＝最大出力電力の仕様規格値÷設定出力電圧

（最大出力電流の仕様規格値より、少なくなります。）

(3-2) 抵抗接続方法

TRM 端子と＋S 端子間に外付け抵抗(Rex)を＋S 端子と＋V 端子間に可変抵抗(VR)を接続します。

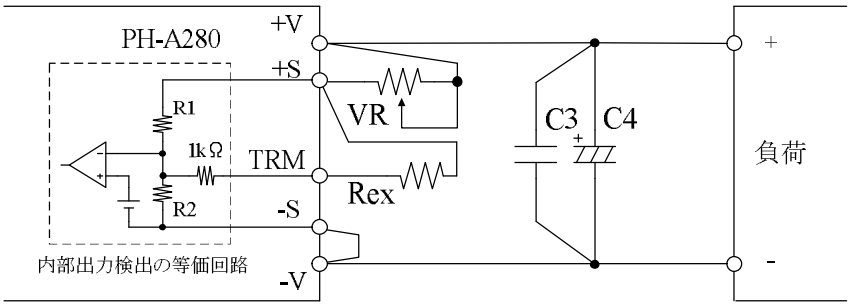


図 6-6　外付け抵抗の接続例

(3-3) 外付け抵抗および外付け可変抵抗の抵抗値

外付け抵抗(Rex)および外付け可変抵抗(VR)の抵抗値は下表の通りです。

また、外付け可変抵抗(VR)につきましては推奨抵抗値以上の抵抗値を接続した場合、過電圧保護（OVP）が動作する場合がありますのでご注意下さい。

表 6-2　外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値

	5V	12V	24V	48V
Rex	2.7kΩ	27kΩ	68kΩ	180kΩ
VR	0~2.4kΩ	0~4.7kΩ	0~9.1kΩ	0~22kΩ

外付け抵抗：抵抗許容差±1%以下

6-3. 最大出力リップル・ノイズ

JEITA RC-9141（7.12 項および 7.13 項）に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。
図 6-7 の接続を行い測定します。 出力端から 50mm のところにコンデンサ（C3:セラミックコンデンサ, C4:電解コンデンサ）を付け、C3 の両端に 図 6-7 のように JEITA 用アタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域 100MHz 相当を使用します。

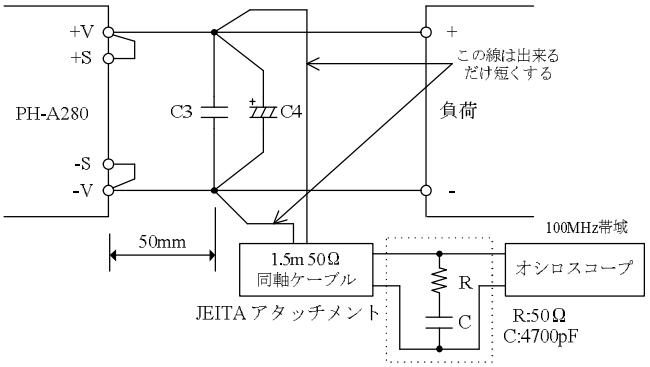


図 6-7　出力リップル電圧（含スパイクノイズ）測定方法

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。
一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイク電圧は小さくなります。

6-4.最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

6-5.最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。
負荷急変モードでご使用される場合は、電源から音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行った上でご使用下さい。

6-6. ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

6-7. 過電流保護（ＯＣＰ）

OCP 機能を内蔵しています。
出力電流が OCP 設定値を超えた場合に出力電圧を低下させます。短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定値ですので、外部からの可変は出来ません。
出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によっては電源の破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。

6-8. 過電圧保護（ＯＶＰ）

OVP 機能を内蔵しています。
この設定値は定格出力電圧に対する値です。出力電圧が OVP 設定値を超えた場合に出力電圧を遮断します。この設定値は固定値ですので、外部からの可変は出来ません。
OVP 機能が動作した場合は、入力電圧を一度 0V にした後に入力を再投入するか、ON/OFF コントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることが出来ます。
OVP 機能の確認は外付け抵抗により出力電圧を上昇させて下さい。OVP 機能の確認を行う為、出力端子に外部から電圧を印加すると電源が破損することがありますのでお避け下さい。

6-9. 過熱保護（ＯＴＰ）

過熱保護機能を内蔵しています。
周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて約 105℃ - 120℃です。
過熱保護による出力遮断状態は、十分にベースプレート温度を低下させ、一度入力電圧を 0V にした後に再投入するか、ON/OFF コントロールをリセットすることで解除できます。但し、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意下さい。

6-10. リモートセンシング（＋Ｓ、－Ｓ端子）

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。
リモートセンシング機能を必要としない場合（ローカルセンシングで使用する場合）は、＋S 端子と＋V 端子、－S 端子と－V 端子を短絡して下さい。
尚、リモートセンシングした場合にも電源の出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。電源の出力端子電圧は最大出力可変電圧以下でご使用下さい。
また、出力端子電圧が定格電圧より高い場合は、使用できる最大出力電流は仕様規格値より少なくなりますのでご注意ください。（使用できる最大出力電流＝最大出力電力の仕様規格値÷出力端子電圧）
配線を長くする事でノイズの影響を受け、電源動作が不安定になる事があります。シールド線、ツイスト線、平行パターンを利用し、事前に十分な評価を行った上でご使用下さい。

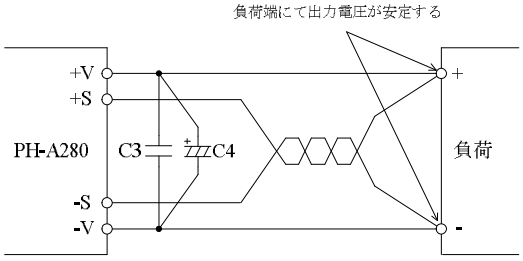


図 6-8　リモートセンシングする場合

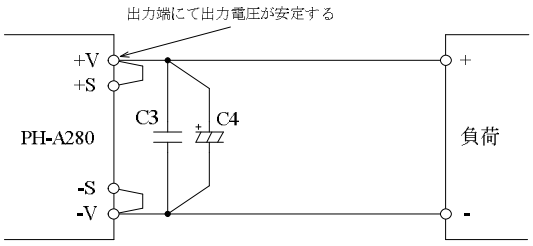


図 6-9　リモートセンシングしない場合
（ローカルセンシング）

6-11. ＯＮ/ＯＦＦコントロール（ＣＮＴ端子）

入力投入状態で出力の ON/OFF 制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。尚、ON/OFF コントロール回路は、1 次側（入力側）にあり、CNT 端子を使用します。2 次側（出力側）からの制御は、フォトカプラ等で絶縁して CNT 端子をご使用下さい。

表 6-3　CNT 端子電圧レベル

-Vin端子に対してのCNT端子レベル	出力状態
Hレベル(4≦H≦35V)または開放	OFF
Lレベル(0V≦H≦0.8V)または短絡	ON

注）１．コントロール機能を使用しない場合は、CNT 端子とーVin 端子間を短絡します。
２．CNT 端子とーVin 端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のために CNT 端子とーVin 端子に 0.1μF 程度のコンデンサを取付けます。
３．L レベル時は、CNT 端子からーVin 端子へのソース電流は 0.2mA～0.3mA です。
４．CNT 端子の最大印加電圧は 35V です。

（1）出力 ON/OFF コントロール

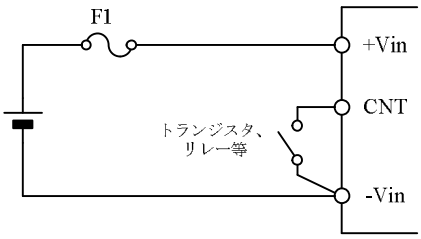


図 6-10　CNT 接続例（1）

（2）2 次側（出力側）コントロール

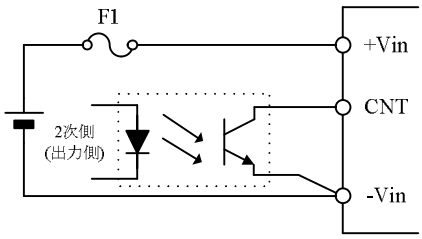


図 6-11　CNT 接続例（2）

（3）PFC 回路との接続

PFC 回路と PH-A280 を接続する場合は、PFC 回路の正常動作を判定できる信号を PH-A280 の CNT 端子へ接続し、以下の通り動作するように回路を追加して下さい。

PFC 回路が正常動作している場合：コントロール ON（出力状態:ON）
PFC 回路が正常動作していない場合：コントロール OFF（出力状態:OFF)

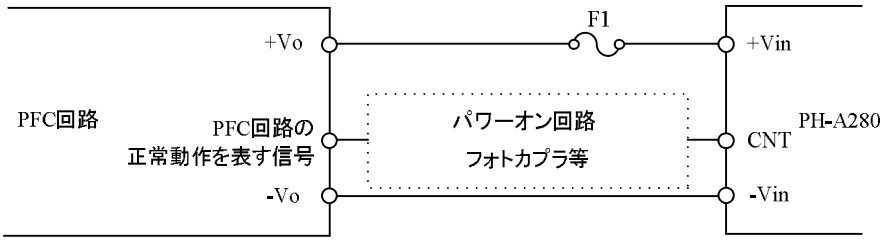


図 6-12　CNT 接続例（3）

6-12. 冗長運転

冗長運転は、1 台で電力供給可能な負荷に対しご使用いただけます。電源異常等により 1 台が遮断した際は稼動し続けているもう 1 台で電力供給を続けることが可能です。

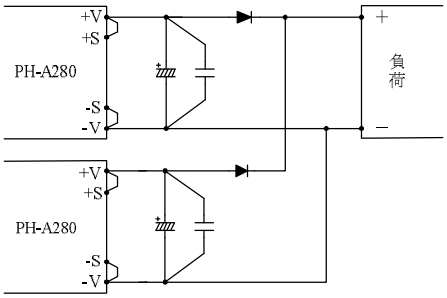


図 6-13 冗長運転接続方法

注）冗長運転時はリモートセンシングをご使用いただけません。

6-13. 並列運転

並列運転は出来ません。

6-14. 直列運転

PH-A280 シリーズは直列運転が可能です。
図 6-14 および図 6-15 のような接続が可能です。
また、最大接続可能台数については弊社へお問い合わせ下さい。

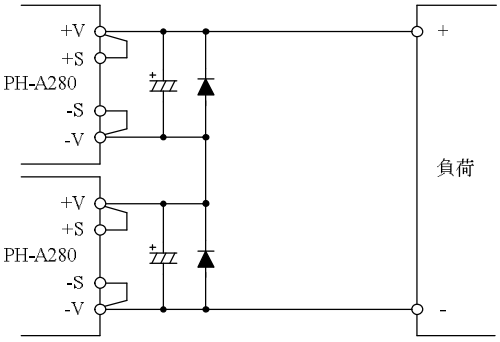


図 6-14　出力電圧積み重ね直列運転

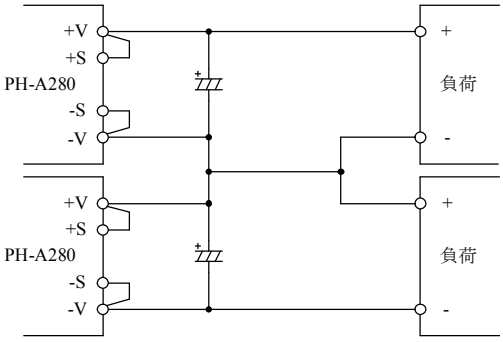


図 6-15　±出力使用の直列運転

6-15. 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、電源周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。
強制空冷および自然空冷において放熱器周辺の空気が対流出来るよう、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。
実使用状態において、周囲温度を 85℃以下、ベースプレート温度を 100℃以下に保つことによって動作が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

注）ベースプレート温度は最大 100℃です。図 6-16 の測定点にてワースト使用状態でのベースプレート温度をご確認下さい。また、周囲温度につきましては電源側面より 10mm 以下の地点にて、周囲温度をご確認頂き 85℃以下でご使用下さい。

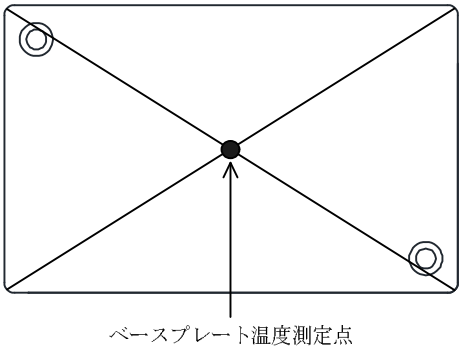


図 6-16　ベースプレート温度測定点

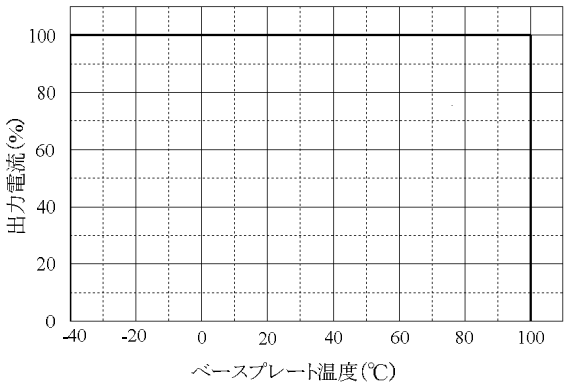


図 6-17　ディレーティングカーブ

電源の信頼性を一層向上するために周囲温度及び、ベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

6-16. 動作周囲湿度

結露した環境下では電源の動作異常・破損をまねく恐れがありますので使用しないで下さい。

6-17. 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子の半田付け性に悪影響を与えますのでご注意下さい。

6-18. 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、半田付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意下さい。

6-19. 保冷方式

動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。
放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

6-20. 耐電圧

入力 － 出力間 ： 3kVAC、入力 － ベースプレート間 ： 2.5kVAC、出力 － ベースプレート間 ： 500VAC に 1 分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、使用される耐圧試験器のリミット値を 20mA に設定して下さい。
尚、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。各端子は図 6-18、図 6-19、図 6-20 のように接続して下さい。

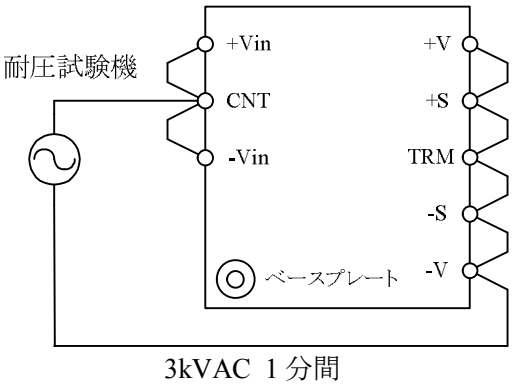


図 6-18 入力 - 出力間耐電圧試験方法

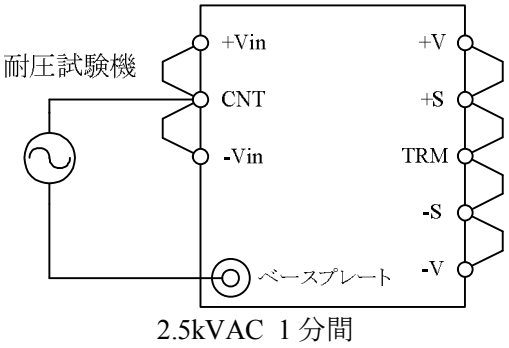


図 6-19 入力 - ベースプレート間耐電圧試験方法

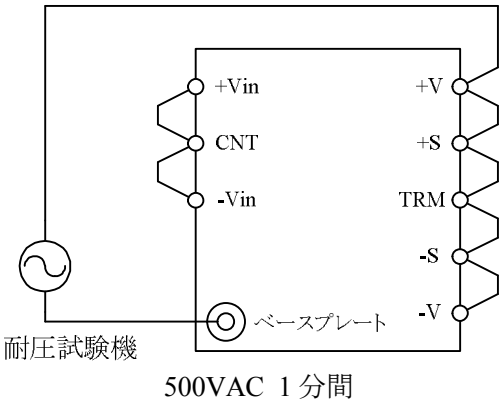


図 6-20 出力 - ベースプレート間耐電圧試験方法

外付け部品込みでの耐電圧

前述の耐電圧規格は電源単体での規格です。外付け部品込みで耐電圧試験を行う場合は以下の点にご注意下さい。

図 6-21 の様に入力 - FG 間、出力 - FG 間にコンデンサを接続した使用法で、C2,C5 の合成容量が 4200pF 以上の場合、入力 - 出力間耐電圧 3kVAC を満足する為には、出力 - FG 間コンデンサの容量を下記計算式に従い決定してください。下記計算式を満足しない場合、電源が破損する恐れがございます。

出力 - FG 間コンデンサ(C6,C7)合成容量計算式

(C6+C7) > 5×(C2+C5)－21250 [pF]

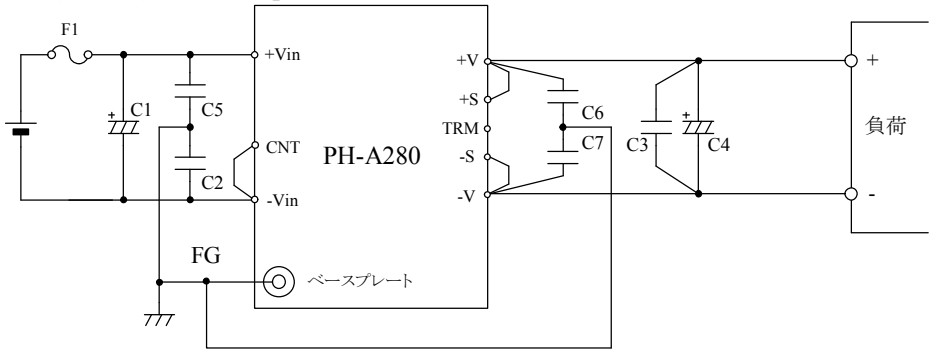
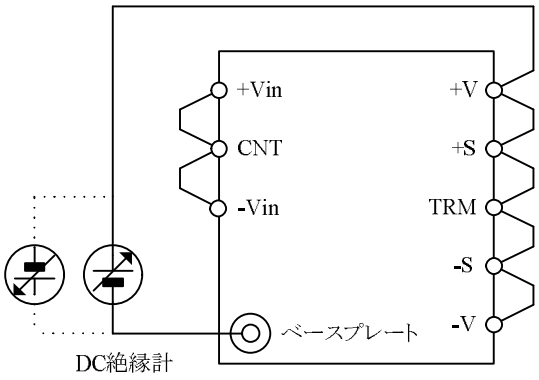


図 6-21 外付け部品接続例

6-21. 絶縁抵抗

出力 - ベースプレート間の絶縁試験には、DC 絶縁計(MAX.500V)をご使用下さい。絶縁抵抗値は 500VDC にて 100MΩ 以上です。

尚、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスが発生するものがありますので、試験においてはご注意下さい。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。



500VDC にて 100MΩ 以上

図 6-22 絶縁抵抗試験方法

6-22. 耐振動

電源の振動規格値は、プリント基板に実装した状態での値です。

詳細につきましては「7. 実装・取付け方法」をご参照下さい。

6-23. 耐衝撃

弊社出荷梱包状態及び、プリント基板に実装した状態での値です。

プリント基板実装状態につきましては「7. 実装・取付け方法」をご参照下さい。

7．実装・取付け方法

7-1. 取付け方法

電源をプリント基板に実装する場合は、図 7-1 に示す方法で実装して下さい。

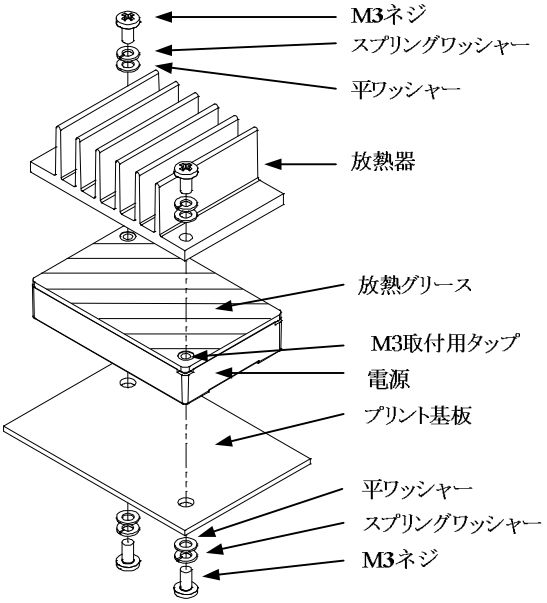


図 7-1　実装方法

(1)固定方法

プリント基板への固定は、 M3 取付用タップを使用します。ネジは M3 ネジを使用して下さい。
推奨締め付けトルクは、0.54N･m です。

(2) M3 取付用タップ

電源の M3 取付用タップは、ベースプレートと接続されています。この M3 取付用タップを FG に接続して下さい。

(3) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

入力・信号端子ピン　（φ1.0 mm）
穴径　　：　φ1.5 mm
ランド径　　：　φ2.5 mm

出力端子ピン　（φ1.5 mm）
穴径　　：　φ2.0 mm
ランド径　　：　φ3.5 mm

M3 ネジ取付用タップ（FG）
穴径　　：　φ3.5 mm
ランド径　　：　φ7.0 mm

また、基板への取付穴位置については外観図をご参照下さい。

(4)推奨基板材質
推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板（厚さ 1.6mm、銅箔厚 35μm）です。

(5) 入力パターン幅
入出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎますと電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。設計する際は基板メーカーに必ずご確認下さい。

(6) 端子接続方法
＋Vin、－Vin、＋V、－V 端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続して下さい。

7-2. 放熱器取付方法

(1)固定方法
放熱器の固定は、ベースプレート側にある M3 取付用タップ（2 ヶ所）を使用します。ネジは M3 ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N･m です。
放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリースまたは放熱用シートを必ず使用して下さい。
また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにして下さい。

(2) 放熱器取付穴
放熱器の取付用穴は、下記をご参考の上、決定して下さい。
貫通穴（穴径：φ3.5 mm）

7-3. 耐振動について

電源の耐振動規格値は、プリント基板に電源のみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、電源の固定とは別に、放熱器を装置の筐体に固定し、電源およびプリント基板に無理な力がかからないようにして下さい。

7-4. 推奨はんだ付け条件

はんだ付けは、下記条件内で行って下さい。

(1)はんだディップ槽を使用する場合
ディップ条件　　：260℃、10 秒以内
プリヒート条件　　：110℃、30 - 40 秒以下

(2)はんだゴテを使用する場合
350℃、 3 秒以内
注）ご使用になるはんだゴテの容量、基板パターン等により、はんだ付け時間は変わりますので、実機にてご確認下さい。

7-5. 推奨洗浄条件

はんだ付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。
また、下記以外での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1)推奨洗浄液
IPA（イソ・プロピル・アルコール）

(2)洗浄方法
洗浄液が電源内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。
尚、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

８．故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

(1) 出力電圧がでない
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・ON/OFF コントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(＋S、－S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
・接続されている負荷に異常はありませんか。
・ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。
・周囲温度は規定の温度範囲内ですか。

(2) 出力電圧が高い
・リモートセンシング端子(＋S、－S)は正しく接続されていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
・接続されている負荷に異常はありませんか。

(3) 出力電圧が低い
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・リモートセンシング端子(＋S、－S)は正しく接続されていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
・接続されている負荷に異常はありませんか。

(4) 負荷変動、又は入力変動が大きい
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・入力、出力の配線が細くありませんか。

(5) 出力リップル電圧が大きい
・測定方法は本取扱説明書に規定されている方法と同じ又は同等ですか。
・入力のリップル電圧は規定値以内ですか。

９．無償保証範囲

無償保証期間は 5 年です。
この範囲内での正常なご使用における故障につきましては、無償で修理致します。

以下の場合は除外させていただきます。
(1) 製品の落下・衝撃等、不適当なお取扱いや、製品の仕様規格を超える条件でのご使用による故障の場合。
(2) 火災・水害その他天変地異に起因する故障の場合。
(3) 当社または当社が委託した以外の者が製品に改造・修理加工を施す等、当社の責任と見做されない故障の場合。

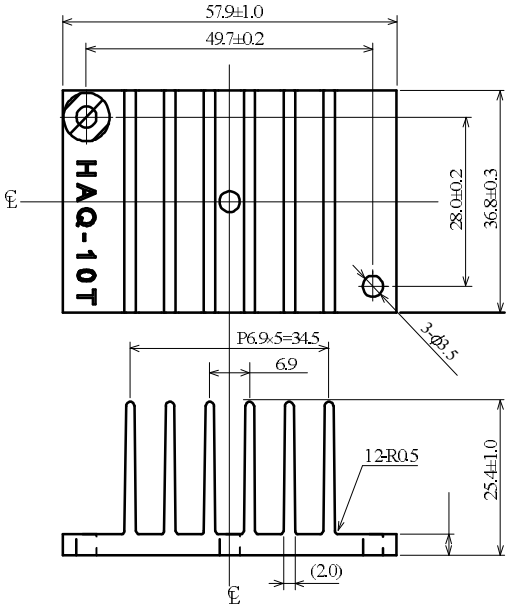
１０．オプション放熱器

モデル	ヒートシンク	サイズ(W×H×Dmm)	熱抵抗 *1
PH-A280	HAQ-10T	57.9×25.4×36.8	7.5℃/W

*1：自然空冷時の熱抵抗

10-1. PH-A280 用ヒートシンク

（1） HAQ-10T



（自然空冷）
熱抵抗：7.5℃/W
（強制空冷）